

**О.В. Кузнецова, А.С. Самойлов, О.И. Волпянская****О ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва. E-mail: olga.fmbc@mail.ru

О.В. Кузнецова – проректор, к.б.н.; А.С. Самойлов – генеральный директор, д.м.н., профессор РАН;

О.И. Волпянская – зав. кафедрой, к.п.н.

**Реферат**

**Цель:** Провести обзор современного состояния подготовки высококвалифицированных специалистов для работы, связанной с использованием высокотехнологичного оборудования и применением радиофармпрепаратов (РФП) в ядерной медицине.

**Результаты:** Для обеспечения доступности населения современной, качественной медицинской помощью, ориентированной на мировые стандарты, необходимым условием является не только развитие медицинской науки и технологий, материально-техническое оснащение, но и обеспечение высококвалифицированными кадрами, обладающими определенным набором компетенций, знаний и умений.

В настоящее время подготовка и повышение квалификации кадров для данной сферы осуществляется на всех уровнях профессионального образования – среднего и высшего в соответствии с Перечнями специальностей и направлений подготовки профессионального образования.

Вместе с тем, пока остаются нерешенными вопросы разработки и утверждения соответствующих профстандартов и федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) для нужд ядерной медицины, что, в свою очередь, является одним из факторов, снижающих востребованность специалистов данной сферы на рынке труда.

Кадровый кризис преодолевается за счет реализации дополнительных профессиональных программ и практической подготовки на базах ведущих научно-клинических и образовательных учреждений, являющихся лидерами в области ядерной медицины и производства радиофармпрепаратов.

**Заключение:** Решение вопроса нехватки кадров для столь бурно развивающейся отрасли должно быть основано на четком скоординированном плане, который включал бы в себя системные меры по подготовке кадров как на додипломном уровне, так и по усовершенствованию уже готовых специалистов. Кроме того, необходимо подготовка «пула» высококвалифицированных профессорско-преподавательских кадров для обучения специалистов новой формации. Необходимо создать ФГОС с учетом современного состояния медицинской науки и на основе профессиональных стандартов.

Работа в данном направлении может быть успешной только при условии активного включения всех заинтересованных сторон: образовательных организаций, профессионального сообщества и государственных структур. При этом очевидным фактом является и то, что до принятия профессиональных стандартов и ФГОС, имеющийся опыт у ведущих научных и образовательных организаций по подготовке специалистов должен быть взят на вооружение и получить поддержку и дальнейшее развитие.

**Ключевые слова:** ядерная медицина, подготовка кадров

Поступила: 11.02.2019. Принята к публикации: 27.02.2019

**Введение**

В послании Федеральному собранию, обнародованном Президентом нашей страны В.В. Путиным 20 февраля 2019 г., одной из важнейших задач на ближайшее время является доступность современной, качественной медицинской помощи, ориентированной на мировые стандарты.

Для решения этой глобальной задачи в 2019–2024 гг. на развитие системы здравоохранения планируется ежегодно направлять более 4 % ВВП. При этом общие расходы на медицину должны увеличиться вдвое.

Одно из современных направлений медицины – ядерная медицина, основанная на использовании радиоактивных веществ для диагностики и терапии практически в любом разделе медицины. Спектр применения методов и технологий ядерной медицины весьма широк: онкология, кардиология, гематология, урология и нефрология, пульмонология, эндокринология, гематология, аллергология, педиатрия, иммунология, травматология, неврология и нейрохирургия.

Уникальность и высокая эффективность данных методов тесно связана с использованием высокотехнологичного оборудования и применением радиофармпрепаратов (РФП). Следует заметить, что до начала 1980-х гг. Россия занимала лидирующие позиции в

мире в области использования мирных атомных технологий в медицине. Сегодня же, по некоторым данным, удовлетворяется всего 7 % спроса на лучевые методы обследования и лечения. Производство же отечественных РФП покрывает не более 3 % существующего спроса. Идет серьезное отставание от США, развитых стран Европы и Японии в практическом использовании мирных атомных технологий в медицине.

В этой связи особую актуальность приобретают вопросы подготовки специалистов, повышения квалификации и профессиональной переподготовки кадров для ядерной медицины.

В 2015 г. распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.10.2015 г. № 2144-р утвержден план мероприятий («дорожная карта») «Развитие центров ядерной медицины». В рамках данного плана установлена задача подготовки и переподготовки кадров для отрасли, определены конкретные шаги для её решения.

Таковыми шагами стали: разработка дополнительных профессиональных программ в сфере обращения РФП и технологий ядерной медицины и федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Радиофармацевтика», включение в примерные дополнительные программы медицинского образования вопросов использования технологий ядерной медицины, изменение квалификационных требований к специалистам с высшим и

послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием в сфере здравоохранения в части освоения дополнительных образовательных программ по радиологии и рентгенологии.

### Современное состояние вопроса

В настоящее время подготовка и повышение квалификации кадров для данной сферы осуществляется на всех уровнях профессионального образования – среднего и высшего в соответствии с перечнями специальностей и направлений подготовки профессионального образования.

На сегодняшний день в соответствии с перечнем профессий и специальностей среднего профессионального образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29.10.2013 г. № 1199, готовятся специалисты среднего звена по специальностям: 14.02.02 Радиационная безопасность, 31.02.01 Лечебное дело, 31.02.03 Лабораторная диагностика, 32.02.01 Медико-профилактическое дело, 33.02.01 Фармация, 34.02.01 Сестринское дело.

В соответствии с Перечнем специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.09.2013 г. №1061, осуществляется подготовка кадров:

- По программам бакалавриата по направлениям подготовки: 03.03.03 Радиофизика; 14.03.02 Ядерная физика и технологии; 34.03.01 Сестринское дело.
- По программам магистратуры по направлениям подготовки: 32.04.01 Общественное здравоохранение; 33.04.02 Промышленная фармация.
- По программам ординатуры по специальностям: 31.08.02 Анестезиология-реаниматология, 31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика, 31.08.08 Радиология, 31.08.09 Рентгенология, 31.08.11 Ультразвуковая диагностика, 31.08.57 Онкология, 31.08.61 Радиотерапия, 31.08.62 Рентгенэндovasкулярная диагностика и лечение, 32.08.09 Радиационная гигиена, 31.08.29 Гематология.
- По программам аспирантуры по направлениям подготовки: 30.06.01 Фундаментальная медицина, 32.06.01 Медико-профилактическое дело, 31.06.01 Клиническая медицина.

Специализированная подготовка кадров для ядерной медицины осуществляется на основе медицинского (врач радиолог-рентгенолог, специалисты медицинских направлений) фармацевтического (провизор) или технического базового образования (медицинская физика, ядерная физика, радиохимия, органическая химия, аналитическая химия).

Кроме того, для специалистов ядерной медицины реализуются дополнительные профессиональные образовательные программы переподготовки и повышения квалификации и дополнительного профессионального образования (ДПО)<sup>1</sup>.

На сегодняшний день практическая подготовка лиц, получающих образование в области ядерной медицины, а также дополнительное профессиональное образование, обеспечиваются путем их участия в осуществлении профильной деятельности в соответствии с образовательными программами:

1. В образовательных и научных организациях, осуществляющих такую деятельность (НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, МНИОИ им. П.А. Герцена, ИТЭФ им. А.И. Алиханова, ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, РМАНПО и др.
2. В медицинских организациях, в том числе со структурными подразделениями образовательных и научных организаций (клиническая база) (57-я городская больница, НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко, Московский областной онкодиспансер, НИИ общей реаниматологии и др.).
3. В организациях, осуществляющих производство лекарственных средств и иных организаций, осуществляющих деятельность в сфере охраны здоровья граждан в Российской Федерации.

Подготовку специалистов для ядерной медицины в России осуществляют профессиональные образовательные учреждения высшего образования: МГУ им. М.В. Ломоносова (медицинские физики), МФТИ, НИЯУ МИФИ совместно с АМФР (медицинские физики), Томский политехнический университет, Санкт-Петербургский государственный университет (по программам: физико-технические основы ядерной медицины, информационные технологии в ядерной медицине, математическое и компьютерное моделирование в медицинской диагностике), МГТУ им. Н.Э. Баумана (инженеры по эксплуатации медицинской техники), ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, МГМУ им. И.М. Сеченова и ряд других образовательных и научных организаций.

### Проблемы и пути их решения

Казалось бы, последовательная реализация профессиональных образовательных программ: среднего профессионального образования – высшего образования – дополнительных образовательных программ (СПО→ВО→ДПО) должна обеспечивать непрерывное совершенствование профессиональных знаний и навыков и стать постоянным источником повышения профессионального уровня и квалификации специалистов.

Однако пока в отечественной ядерной медицине ещё не создана целостная и гибкая система непрерывного профессионального образования, которая бы оперативно реагировала на запросы отрасли, работодателей и эффективно решала задачи в интересах госу-

<sup>1</sup> В соответствии со статьей 82 Федерального закона от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» регулирование в сфере ДПО медицинского и фармацевтического профи-

ля осуществляется Минздравом России, в том числе утверждение примерных дополнительных программ переподготовки (ДПП). К освоению программ ДПП, как правило, допускаются лица, имеющие среднее или высшее профессиональное образование фармацевтического, медицинского, физического, химического, химико-технологического, биологического, биотехнологического профилей.

дарства и общества. Одной из причин этого положения является недостаточная активность образовательных структур в вопросах непрерывного обучения кадров, отсутствие эффективных моделей оказания образовательных услуг с использованием имеющихся ресурсов образовательной системы.

В настоящее время в стране существует острый дефицит квалифицированных медицинских физиков и инженеров, особенно в региональных центрах. По оценкам специалистов, в России физико-технических специалистов в области ядерной медицины в 10 раз меньше, чем в Европе и в 28 раз меньше, чем в США. Требуются качественные программы переподготовки для таких специалистов, т.к. реализуемые основные профессиональные образовательные программы в данной области дают общие знания, но не решают узкопрофильных кадровых запросов.

Второй причиной данного положения стало отсутствие профессиональных стандартов в сфере ядерной медицины.

1 сентября 2013 г. вступил в силу новый Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», который внес существенные изменения в порядок подготовки специалистов, в том числе для ядерной медицины. В соответствии с данным законом разработку основных профессиональных образовательных программ, по которым осуществляется подготовка кадров для данной сферы, должна учитывать положения и осуществляться на основе профессиональных стандартов, разработанных профессиональными сообществами работодателей.

Профессиональный стандарт – многофункциональный нормативный документ, устанавливающий для конкретного вида (области) профессиональной деятельности требования: к содержанию и качеству труда, условиям осуществления трудовой деятельности, уровню квалификации работников. Как правило, данный документ разрабатывается объединениями работодателей, профессиональными сообществами с участием образовательных организаций профессионального образования.

Во многих отраслях экономики данная работа уже давно ведется в порядке реализации Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 и распоряжения Правительства Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 487-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по разработке профессиональных стандартов, их независимой профессионально-общественной экспертизе и применению на 2014–2016 гг.».

В настоящее время объединениями работодателей совместно с Минтрудом России разработано и утверждено более 1000 профессиональных стандартов для различных отраслей экономики и социальной сферы.

При этом ситуация с разработкой профессиональных стандартов в области ядерной медицины вызывает беспокойство. На 1 февраля 2019 г. официально утверждены Минтрудом России всего лишь четыре

профессиональных стандарта в области ядерной медицины. Это:

- профессиональный стандарт врача-биофизика, утвержденный приказом Минтруда России от 04.08.2017 № 613н;
- профессиональный стандарт врача-кибернетика, утвержденный приказом Минтруда России от 04.08.2017 № 611н;
- профессиональный стандарт врача-биохимика, утвержденный приказом Минтруда России от 04.08.2017 г. № 610н;
- профессиональный стандарт специалиста в области медико-профилактического дела, утвержденный приказом Минтруда России от 25.06.2017 № 399н);
- профессиональный стандарт врача анестезиолога-реаниматолога (приказ Минтруда России от 27.08.2018 № 554н.

Одним из наиболее актуальных научно-практических направлений для подготовки кадров в одной из сфер ядерной медицины – области создания радионуклидов – является радиофармацевтическая химия. Вместе с тем, образовательного и профессионального стандартов специалиста-радиофармацевта, обладающего знаниями по созданию и использованию РФП, пока нет.

Также крайне востребованы профессиональный и образовательный стандарты медицинского физика.

Медицинская физика – предмет, представляющий собой синтез прикладной части физики, изучающей методы медицинской диагностики, терапии и прикладной биофизики, объектом которой являются физические законы функционирования органов и тканей человека. Перед медицинской физикой стоит цель изучения систем профилактики, диагностики и терапии заболеваний с помощью методов и средств физики, математики и техники.

Медицинский физик – специалист по использованию физических явлений в диагностике и терапии у человека. Направления работы такого специалиста – лучевая терапия, ядерная медицина, лучевая диагностика, нелучевые технологии диагностики и терапии, радиационная безопасность. Направления работы охватывают все специальности медицинской физики: физику радиационной онкологии, физику диагностической и интервенционной радиологии, физику ядерной медицины. Кроме того, медицинские физики могут обслуживать медицинские ускорители, т.к. обслуживание ускорительных комплексов требует специальной подготовки. Потребность в специалистах по медицинским ускорителям продиктована широким их использованием в медицинских учреждениях для диагностических и терапевтических целей.

И хотя официально должность «медицинский физик» введена в номенклатуру должностей медицинских работников приказом Минздрава России от 20.12.2012 г. №1183 и в штатные расписания отделений радиотерапии и радионуклидной диагностики приказом Минздрава России от 15.11.2012 №915н, образова-

тельный и профессиональный стандарты медицинского физика отсутствуют.

Отсутствие профессиональных стандартов тормозит разработку новых федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения, не позволяет профессиональным образовательным учреждениям осуществлять качественное формирование основных профессиональных образовательных программ. Как следствие – содержание основных профессиональных программ не в полной мере соответствует запросам работодателей и социальных партнеров. Для профессиональных образовательных учреждений эта ситуация может интерпретироваться следующим образом: нет профессионального стандарта, – значит, профессия или специальность не нужна.

Отсутствие профессиональных стандартов в области ядерной медицины является одним из факторов, снижающих востребованность специалистов данной сферы на рынке труда.

Вместе с тем, с 2012 г. необходимая нормативная правовая база для разработки профессиональных стандартов сформирована, алгоритм работы по формированию профессиональных стандартов апробирован и отработан.

В настоящее время на сайте Минтруда России размещен официальный перечень объединений работодателей, профессиональных сообществ, саморегулируемых организаций, общественных организаций, которые могут с участием образовательных организаций профессионального образования быть основными разработчиками профессиональных стандартов. В области ядерной медицины это: Ассоциация Российских фармацевтических производителей, Российская ассоциация специалистов функциональной диагностики, Российская ассоциация радиологов, Российская ассоциация медицинской лабораторной диагностики, Российская ассоциация терапевтических радиационных онкологов, Ассоциация онкологов России, Общероссийская общественная организация «Российская Ассоциация специалистов функциональной диагностики», Некоммерческое партнерство «Национальная ассоциация медицинской информатики», Ассоциация специалистов и организаций лабораторной службы «Федерация лабораторной медицины» и др.

В настоящее время в стадии официального утверждения находятся профессиональный стандарт медицинского физика, разработанный Ассоциацией медицинских физиков России, а также профессиональный стандарт врача-радиолога (специалиста по ядерной медицине), разработанный Российским обществом рентгенологов и радиологов.

### **Опыт ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России**

Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (МБУ ИНО) был создан как Институт

последипломного профессионального образования Государственного научного центра Российской Федерации федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России приказом Федерального медико-биологического агентства от 10 ноября 2009 г. № 743 в целях интеграции науки, образования и практики при подготовки квалифицированных кадров для реализации стратегии ФМБА России по обеспечению долгосрочных потребностей инновационной экономики.

В настоящее время в состав МБУ ИНО входят 26 кафедр, на 6 из которых осуществляется образовательная деятельность по специфическим для ФМБЦ направлениям:

- кафедра радиационной медицины;
- кафедра онкологии и радиационной медицины с курсом медицинской физики;
- кафедра охраны труда, радиационной и химической безопасности и защиты;
- кафедра медицины труда, гигиены и профпатологии, с курсом промышленной токсикологии и медицинской защиты;
- кафедра радиохимии и технологии радиофармацевтических препаратов;
- кафедра клинической и радиационной эпидемиологии.

Кафедра радиационной медицины была создана в целях внедрения в практику здравоохранения современных научных достижений в области изучения медико-биологических механизмов защиты человека от воздействия ионизирующих и неионизирующих излучений и совершенствования специализированной медицинской помощи. И хотя создание ее было связано с аварией на Чернобыльской АЭС, а преподавание вопросов радиационной медицины в первые годы становления и развития отечественной науки ограничивалось кратким лекционным курсом по физике ионизирующих излучений (ИИ) и клинике лучевой болезни (ее этиологии, патогенеза, клинических проявлений, диагностики и лечения), в связи с тем, что большинство случаев использования источников ИИ относилось к предприятиям атомной промышленности, то сейчас целевая аудитория изменилась, и именно радиационная безопасность стала занимать более важное место. Причины изменившихся в последние годы запросов от специалистов и лечебных учреждений по ряду аспектов радиационной медицины связаны не только с расширением спектра использования источников, но и с существенно изменившимися нормами радиационной безопасности. Значительное усовершенствование и появление новых технологий (например, компьютерная томография и интервенционная радиология в медицине) также являются причинами изменения запросов от специалистов как лечебного, так и диагностического профиля. Существенно изменился «спектр» аварийных ситуаций: если с начала 1950-х до начала 1970-х гг. в основном преобладали аварии на предприятиях атомной промышленности

и в военной сфере, то начиная с 1970-х гг. на первое место выходят радиационные аварии с гамма-дефектоскопами, потерянными источниками и источниками рентгеновского излучения, в том числе и в медицине. Принимая во внимание постоянно увеличивающийся вклад медицинского облучения в популяционную эффективную дозу облучения населения, сотрудниками кафедры подготовлена и внедрена в практику учебной работы специальная программа «Радиационная безопасность при эксплуатации источников ионизирующего излучения в медицинских учреждениях» (144 часа).

На кафедре клинической и радиационной эпидемиологии ведущими специалистами в области медицинской статистики, радиационной эпидемиологии, радиобиологии и информационно-программного обеспечения широкомасштабных клинико-эпидемиологических исследований проводится повышение квалификации на циклах тематического усовершенствования:

- основы радиобиологии и радиационной эпидемиологии;
- эпидемиологические исследования в радиационной медицине.

В образовательных программах представлены исчерпывающие сведения по основным вопросам широкого использования новейших достижений радиобиологии, радиационной медицины и радиационной эпидемиологии в практической деятельности. На базе кафедры ведутся крупномасштабные радиационно-эпидемиологические проекты, созданы уникальные расчетные алгоритмы и прикладные программы.

На кафедре охраны труда, радиационной и химической безопасности и защиты проводятся циклы повышения квалификации по следующим тематикам:

- охрана труда и обеспечение безопасности и защиты персонала радиационно и химически опасных производств, аварийно-спасательных формирований и населения;
- охрана труда и обеспечение безопасности и защиты персонала при проведении радиационно-опасных работ и ликвидации радиационных аварий;
- охрана труда и обеспечение безопасности и защиты персонала химически опасных производств;
- организация надзора за обеспечением безопасности и защиты персонала радиационно и химически опасных производств.

Помимо этого, кафедра лучевой диагностики, входящая в структуру МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, проводит подготовку специалистов по программам высшего последиplomного образования и дополнительного профессионального образования среди врачей и среднего медицинского персонала по основным направлениям лучевой диагностики, на базе которых возможна дальнейшая специализация в рамках методов, используемых в ядерной медицине.

Кафедра онкологии и радиационной медицины с курсом медицинской физики создана с целью осуществлять подготовку специалистов в том числе и для строящегося в Димитровграде Федерального высокотехнологического центра медицинской радиологии

ФМБА России, в котором на одной площадке будут собраны все медицинские радиационные технологии, протонный центр, хирургические технологии с операционными блоками, реабилитационный корпус, центр подготовки специалистов и ПЭТ-центр с циклотроном и двумя ПЭТ/КТ-сканерами.

В декабре 2017 г. на базе этой кафедры стартовал курс «Радиобиология для радиотерапевтов и медицинских физиков». Курс проводился под эгидой Международного Агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) для русскоговорящих специалистов из России и стран постсоветского пространства. В Москву на обучение приехали квалифицированные специалисты из России, Белоруссии, Казахстана, Таджикистана, Узбекистана, Латвии и даже Черногории.

Данный международный образовательный проект стал возможным благодаря долгосрочной активности ФМБЦ им. А.И. Бурназяна в рамках проектов МАГАТЭ. Он потребовал максимальной концентрации усилий. Подобные курсы МАГАТЭ, на которые съезжаются специалисты из разных стран, предъявляют действительно высокие требования и как к уровню организации, так и к компетентности преподавателей.

Организации курса предшествовал длительный переговорный процесс и серия визитов представителей МАГАТЭ с целью проведения инспекции. Незадолго до открытия курсов финальную готовность проверил глава Департамента технического сотрудничества МАГАТЭ Мартин Краузе.

Сейчас МАГАТЭ совместно с национальным координатором ГК Росатом готовят план учебных курсов по линии технического сотрудничества на 2018–2019 гг. Всего в 2018 г. в международных курсах МАГАТЭ на базе ФМБЦ прошли обучение 42 человека.

В настоящее время на кафедре реализуются следующие программы.

1. Курс «Лучевая терапия» продолжительностью 144 ч предназначен для врачей-радиотерапевтов, медицинских физиков, физиков-экспертов.

Программа курса включает в себя: общие вопросы лучевой терапии, организации отделения (лаборатории, кабинета) медицинской физики и инженерии; принципы лучевой терапии; обеспечение гарантии качества лучевой терапии; лучевая терапия злокачественных опухолей основных локализаций; методы предлучевой подготовки; лучевые реакции и осложнения.

2. Курс «Клиническая дозиметрия и гарантия качества» продолжительностью 72 ч предназначен для медицинских физиков; физиков-экспертов; дозиметристов; инженеров.

Программа курса включает в себя: вопросы организации контроля (гарантии) качества лучевой терапии; метрологические стандарты, процедуры проверки, периодичность, отчетность; изучение основного дозиметрического оборудования для гарантии качества лучевой терапии, методы работы с ним; основы клинической дозиметрии; процедуры приемки и ввода в эксплуатацию установок для дистанционной лучевой терапии; оборудование для измерения относительной

и абсолютной дозы и методы работы с ним; алгоритмы расчета дозы и методы конфигурации клинического пучка ионизирующего излучения.

3. Курс «Медицинская физика» продолжительностью 144 ч предназначен для медицинских физиков, физиков-экспертов, дозиметристов, инженеров, специалистов смежных специальностей

Программа включает изучение вопросов: теоретические основы радиационной физики; виды ионизирующих излучений; взаимодействие ионизирующего излучения с веществом; основные методы дистанционной и контактной лучевой терапии; организация медико-физической, медико-инженерной и биофизической службы в онкологической клинике; нормативные и рекомендательные документы для лучевых терапевтов и медицинских физиков.

4. Курс «Радиотерапия» продолжительностью 144 ч предназначен для врачей с высшим медицинским образованием, имеющих специалитет по одной из специальностей «Лечебное дело», «Педиатрия» (врачи в соответствии с приказом Минздрав от 08.10.2015 №707н).

На кафедре радиохимии и технологии радиофармацевтических препаратов осуществляется подготовка специалистов в области радиофармации.

Внедрение новых РФП, технологий и современного оборудования ядерной медицины в научно-исследовательских центрах, производствах и медицинских организациях требуют обеспечения компетентным, высококвалифицированным персоналом. Для данной деятельности основным научно-практическим направлением и соответствующей специальностью является радиофармацевтическая химия.

Радиофармацевтика – достаточно специфическая область применения материалов атомной энергетики в медицине. Специалист-радиофармацевт должен располагать знаниями всех стадий создания и использования РФП – от ядерной реакции получения того или иного радионуклида до технологии клинического применения соответствующего препарата. Поэтому основной целью создания кафедры радиохимии и технологии радиофармацевтических препаратов стала организация специализированной профессиональной подготовки, необходимой для самостоятельной работы в области разработки, производства, доклинических испытаний и клинического применения РФП и технологий ядерной медицины. Осложняется ситуация тем, что в нашей стране такая специальность до недавнего времени отсутствовала и только недавно перечень специальностей высшего образования дополнен специальностью «радиофармацевтика» приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 марта 2018 г. № 210 «О внесении изменений в перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования». Проект ФГОС пока на стадии доработки. Профстандарт также еще не принят.

Согласно установленным нормам, сроки, формы, содержание и технология обучения по программам дополнительного профессионального образования

определяются образовательными и научными организациями, реализующими соответствующую образовательную программу, самостоятельно с учетом требований ФГОС среднего и высшего профессионального образования, федеральных государственных требований к программам послевузовского профессионального образования по соответствующему направлению подготовки (специальности) и потребностью работодателя.

Соответствующие ФГОСы по дополнительным профессиональным программам не утверждаются. Поэтому при подготовке программ основополагающим документом являлся приказ Минздрава России от 22.01.2014 № 37н «Об утверждении примерных дополнительных профессиональных программ фармацевтического образования».

В настоящее время на кафедре реализуются следующие программы:

- Химическая технология радиофармпрепаратов (144 ч).
- Основы ядерной медицины (144 ч).
- Радиоизотопная диагностика, лучевая терапия. Приготовление и контроль качества радиофармпрепаратов в медицинском учреждении (216/144 ч).
- Позитронная эмиссионная томография (72 ч).
- Бинарные радиационные технологии в ядерной медицине (72 ч).

Опыт работы кафедры в течение 2010–2016 гг. показал, что необходимость подготовки в рамках последипломного профессионального образования имеется, но количество потенциальных слушателей не превышает 15–20 чел. в год, кроме того отсутствует техническая возможность одновременного приема более 8–10 слушателей. Следует учитывать, что специфика подготовки по направлениям кафедры связана часто с необходимостью практически индивидуальной работы со слушателем.

За эти годы переподготовку или первичную подготовку прошли около 180 слушателей, инженерного и среднего медицинского персонала различных объектов ядерной медицины, расположенных в самых различных регионах России – от Подмоскovie до Хабаровска. В 2015 и 2016 гг. были организованы специализированные циклы для слушателей из государств-участников СНГ. У нас учились специалисты из Казахстана, Белоруссии, Киргизии и Узбекистана.

### **Заключение**

Таким образом, для преодоления кризиса нехватки кадров для столь бурно развивающейся отрасли, как ядерная медицина, необходим четко скоординированный план, который включал бы в себя системные меры по подготовке кадров как на додипломном уровне, так и по усовершенствованию уже готовых специалистов. Кроме того, необходимо подготовка «пула» высококвалифицированных профессорско-преподавательских кадров для обучения специалистов новой формации. И, конечно же, необходимо создать федеральные образовательные стандарты с учетом современного состо-

яния медицинской науки и на основе профессиональных стандартов.

Работа в данном направлении может быть успешной только при условии активного включения всех заинтересованных сторон: образовательных организаций, профессионального сообщества и государственных структур. При этом очевидным фактом является и то, что до принятия профессиональных стандартов

и ФГОС, имеющийся опыт у ведущих научных и образовательных организаций по подготовке специалистов должен быть взят на вооружение и получить поддержку и дальнейшее развитие.

**Для цитирования:** Кузнецова О.В., Самойлов А.С., Волпянская О.И. О подготовке кадров для ядерной медицины // Мед. радиология и радиационная безопасность. 2019. Т. 64. № 2. С. 82–88.

DOI: 10.12737/article\_5ca610ab7b5103.17524440

Medical Radiology and Radiation Safety. 2019. Vol. 64. No. 2. P. 82–88

DOI: 10.12737/article\_5ca610ab7b5103.17524440

## Training for Nuclear Medicine

**O.B. Kuznetsova, A.S. Samoylov, O.I. Volpyanskaya**

A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of FMBA, Moscow, Russia. E-mail: olga.fmbc@mail.ru

O.V. Kuznetsova – Vice rector, PhD Biol.; A.S. Samoylov – Director General, Dr. Sci. Med., Prof. RAS;

O.I. Volpyanskaya – Head of Dep., PhD Ped.

### Abstract

**Purpose:** Due to the necessity of improving the education of medical workers it is vital to conduct a review of the current state of training for work associated with the use of high-tech equipment and the use of radiopharmaceuticals for nuclear medicine.

**Results:** To ensure the availability of modern, high-quality medical care, oriented to world standards, it should be considered that the necessary conditions are based not only on the development of medical science and technology, material and technical equipment, but also on the provision of highly qualified personnel with a certain set of competencies.

Currently, the training and professional development of personnel for this area is carried out at all levels of vocational education: secondary and higher in accordance with the Lists of specialties and areas of vocational education. At the same time, the issues of developing and approving relevant professional standards and Federal state educational standards (FSES) for the needs of nuclear medicine remain unsolved, which in turn is one of the factors that reduce the demand for specialists in this field in the labor market.

At the same time, the issues of developing and approving relevant professional standards and FSES for the needs of nuclear medicine remain unsolved, which in turn is one of the factors that reduce the demand for specialists in this field on the labor market.

The personnel crisis is overcome due to the implementation of additional professional programs and practical training at the bases of leading scientific, clinical and educational institutions that are leaders in the field of nuclear medicine and radiopharmaceuticals.

**Conclusion:** In order to address the shortage of personnel for such a booming industry, a clear coordinated plan is needed, which would include systematic measures to train personnel both at the undergraduate level and to improve already prepared specialists. In addition, it is necessary to prepare a pool of highly qualified faculty for training specialists of a new formation. It is necessary to create federal educational standards taking into account that the current state of medical science and on the basis of professional standards. Work in this direction can be successful only if all stakeholders are actively involved: educational organizations, the professional community and government structures.

At the same time, it is an obvious fact that, before the adoption of professional standards and the FSES, the available experience of leading scientific and educational organizations in the training of specialists should be adopted and they should receive support and development.

**Key words:** *nuclear medicine, training*

Article received: 11.02.2019. Accepted for publication: 27.02.2019

**For citation:** Kuznetsova OB, Samoylov AS, Volpyanskaya OI. Training for Nuclear Medicine. Medical Radiology and Radiation Safety. 2019;64(2):82-8. (Russian).

DOI: 10.12737/article\_5ca610ab7b5103.17524440